

KOREAN PATENT LAID-OPEN PUBLICATION

(1) Publication number : 2002-0015228

(2) Publication Date : February 27, 2002

(3) Application number : 10-2000-0048421

(4) Filing Date : August 21, 2000

(5) Applicant : LG PHILIPS LCD CO., LTD.

(6) Inventor : CHOO, GYO SEOP
KIM, JONG SEONG
LIM, BYEONG HO
PARK, GWI BOK

(7) Title of Invention : ARRAY SUBSTRATE FOR TRANSFLECTIVE LCD
DEVICE AND MANUFACTURING MEHTOD THEREOF

(8) Abstract:

PURPOSE : An array substrate for a transflective LCD(Liquid Crystal Display) device is provided to simplify the manufacturing process as well as to remove residual image effect.

CONSTITUTION : A gate line(113) and a data line(115) are formed on a substrate(111). A switching element for driving LC, a TFT(Thin Film Transistor, T) is formed at the cross point of the two lines. The TFT includes a gate electrode(117), a source electrode(119), a drain electrode(122) and an active layer(123). A semi-transmissive pixel electrode(121) consisting of a reflective electrode(121a) and a transparent electrode(121b) is formed on a pixel area(P). The reflective electrode integrated in one direction is connected with a common line(125) patterned to the outside of an LCD panel. The common electrode for the transparent electrode is fed regularly via common line even though the reflective electrode is not directly contacted with the transparent electrode. Therefore, the residual image generated by voltage difference is removed.

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.
G02F 1/136

(11) 공개번호 특2002-0015228
(43) 공개일자 2002년02월27일

(21) 출원번호 10-2000-0048421
(22) 출원일자 2000년08월21일
(71) 출원인 엘지, 필립스 엘시디 주식회사 구본준, 론 위라하디락사
서울 영등포구 여의도동 20번지
(72) 발명자 김증성
경기도고양시덕양구화정2동별빛마을808동504호
임병호
경상북도구미시봉곡동현대아파트101-902
박귀복
경상북도구미시진평동엘지필립스엘시디P설계
추교섭
경상북도구미시진평동842-3엘지필립스엘시디P설계
(74) 대리인 정원기

심사청구 : 없음

(54) 반사투과형 액정표시장치용 어레이기판과 그 제조방법

요약

본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로 특히, 반사부를 구현하는 반사전극(반사판)과 투과부를 구현하는 투명전극으로 구성된 반사투과형 액정표시장치에 관한 것이다.

본 발명에 따른 액정표시장치는 패널에 존재하는 다수의 반사판을 패널의 가장자리에 형성한 공통배선으로 연장 형성하여 공통전압을 흐르게 하며, 상기 반사판을 접촉저항이 큰 상기 투명전극과 접촉하여 구성할 필요가 없고, 상기 투명전극과 반사판 사이에 보조용량이 형성되므로 별도의 스토리지 캐패시터를 설계할 필요가 없는 액정표시장치를 제작할 수 있다.

도면

도

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 일반적인 반사투과형 액정표시장치의 일부를 도시한 분해사시도이고,
- 도 2는 일반적인 반사투과형 액정표시장치의 단면도이고,
- 도 3은 종래의 반사투과형 액정표시장치용 어레이기판의 일부 화소를 도시한 확대 평면도이고,
- 도 4a 와 4b는 도 3의 II-II와 III-III를 절단한 공정단면도이다.
- 도 5는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 반사투과형 액정표시장치용 어레이기판의 일부 화소를 도시한 확대 평면도이고,
- 도 6a 내지 도 6c는 도 5의 IV-IV와 V-V를 절단하여 공정순서에 따라 도시한 공정단면도이고,
- 도 7은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 반사투과형 액정표시장치용 어레이기판의 일부 화소를 도시한 확대 평면도이고,

도 8a 내지 도 8c는 도 7의 vii-viii을 따라 절단하여 공정순서에 따라 도시한 공정단면도이고,
 도 9는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 반사투과형 액정표시장치용 머레이기판의 일부 화소를 도시한 확대 평면도이고,
 도 10a 내지 도 10d는 도 9의 ix-ix와 x-x를 따라 절단하여 공정순서에 따라 도시한 공정단면도이고,
 도 11a 내지 도 11c는 본 발명의 제 4 실시예에 따른 반사전극의 제 1 변형예를 도시한 평면도이고,
 도 12a 내지 도 12c는 본 발명의 제 4 실시예에 따른 반사전극의 제 2 변형예를 도시한 평면도이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

111 : 기판	113 : 게이트배선
115 : 데이터배선	117 : 게이트전극
119 : 소스전극	122 : 드레인전극
121 : 화소전극	121a, 121b : 반사전극, 투명전극
123 : 반도체층	125 : 공통배선
127 : 제 1 콘택홀	

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시장치(liquid crystal display device)에 관한 것으로 특히, 반사모드와 투과모드를 선택적으로 사용할 수 있는 반사투과형 액정표시장치(transflective liquid crystal display device)에 관한 것이다.

일반적으로 반사투과형 액정표시장치는 투과형 액정표시장치와 반사형 액정표시장치의 기능을 동시에 지닌 것으로, 백라이트(backlight)의 빛과 외부의 자연광원 또는 인조광원을 모두 이용할 수 있음으로 주변 환경에 제약을 받지 않고, 전력소비(power consumption)를 줄일 수 있는 장점이 있다.

도 1은 일반적인 반사투과형 컬러액정표시장치를 도시한 분해사시도이다.

도시한 바와 같이, 일반적인 반사투과형 액정표시장치(11)는 블랙매트릭스(16)를 포함하는 컬러필터(17)와 컬러필터 상에 투영한 공통전극(13)이 형성된 상부기판(15)과, 화소영역(P)과 화소영역에 투과부(A)와 반사부(C)가 동시에 형성된 화소전극(19)과 스위칭소자(T)와 머레이배선이 형성된 하부기판(21)으로 구성되며, 상기 상부기판(15)과 하부기판(21) 사이에는 액정(23)이 충전되어 있다.

상기 하부기판(21)은 머레이기판이라고도 하며, 스위칭 소자인 박막트랜지스터(T)가 매트릭스 형태(matrix type)로 위치하고, 이러한 다수의 박막트랜지스터를 교차하여 지나가는 게이트배선(25)과 데이터배선(27)이 형성된다.

이때, 상기 화소영역(P)은 상기 게이트배선(25)과 데이터배선(27)이 교차하여 정의되는 영역이다.

이와 같은 구성을 갖는 반사투과형 액정표시장치의 동작특성을 도 2를 참조하여 설명한다.

도 2는 일반적인 반사투과형 액정표시장치를 도시한 단면도이다.

도시한 바와 같이, 개략적인 반사투과형 액정표시장치(11)는 공통전극(13)이 형성된 상부기판(15)과, 투과부(A)를 포함한 반사전극(19b)과 투명전극(19a)으로 구성된 화소전극(19)이 형성된 하부기판(21)과, 상기 상부기판(15)과 하부기판(21)의 사이에 충전된 액정(23)과, 상기 하부기판(21)의 하부에 위치한 백라이트(41)로 구성된다.

이러한 구성을 갖는 반사투과형 액정표시장치(11)를 반사모드(reflective mode)로 사용할 경우에는 빛의 대부분을 외부의 자연광원 또는 인조광원을 사용하게 된다.

전술한 구성을 참조로 반사모드일 때와 투과모드일 때의 액정표시장치의 동작을 설명한다.

반사모드일 경우, 액정표시장치는 외부의 자연광원 또는 인조광원을 사용하게 되며, 상기 액정표시장치의 상부기판(15)으로 입사된 빛(B)은 상기 반사전극(19b)에 반사되며, 상기 반사전극과 상기 공통전극(13)의 전계에 의해 배열된 액정(23)을 통과하게 되고, 상기 액정(23)의 배열에 따라 액정을 통과하는 빛(B)의 양이 조절되어 이미지(image)를 구현하게 된다.

반대로, 투과모드(Transmission mode)로 동작할 경우에는, 광원을 상기 하부기판(21)의 하부에 위치한 백라이트(41)의 빛(F)을 사용하게 된다. 상기 백라이트(41)로부터 출사한 빛은 상기 투명전극(19a)을 통해 상기 액정(23)에 입사하게 되며, 상기 투과부 하부의 투명전극(19a)과 상기 공통전극(13)의 전계에 의해 배열된 액정(23)에 의해 상기 하부 백라이트(41)로부터 입사한 빛의 양을 조절하여 이미지를 구현하게 된다.

도 3은 종래의 반사투과형 액정표시장치용 여러이기관의 일부를 도시한 확대 평면도이다.

도시한 바와 같이, 게이트배선(25)과 데이터배선(27)이 교차하여 형성되며, 상기 두 배선(25, 27)의 교차 지점에는 게이트전극(32)과 소스전극(33) 및 드레인전극(35)을 포함하는 박막트랜지스터(T)가 구성된다.

이때, 상기 화소영역(P)에 위치한 반투과 화소전극(19)은 투명전극(19a)과 반사전극(19b)으로 형성되며, 크게 투과부(A)와 반사부(B)로 구분된다.

이때, 반사부(B)는 화소(P)의 중앙으로 구성되고 상기 투과부(A)는 화소의 가장자리로 구성된다.

여기서, 상기 투과부(A)와 반사부(B)에 동일한 신호를 주기 위해, 상기 투명전극(19a)은 제 1 콘택홀(31)을 통해 박막트랜지스터(T)의 드레인전극(35)과 접촉하고, 상기 반사전극(19b)은 상기 투명전극(19a)상부에 형성된 제 2 콘택홀(37)을 통해 상기 투명전극(19a)과 접촉되는 구조로 형성된다.

이때, 상기 반사전극(19b)은 상기 투명전극(19a)과 접촉하지 않고 형성될 수도 있다.

이하, 도 4a와 도 4b를 참조하여 도 3의 구성과 제작방법을 간단히 살펴본다.

도 4a와 도 4b는 도 3의 II-II와 III-III를 따라 절단하여 도시한 단면도로서, 상기 반사전극이 상기 투명전극과 콘택홀을 통해 접촉한 구조이다.

도시한 바와 같이, 기판(11) 상에 게이트전극(32)과 게이트배선(도 3의 25)을 형성한후, 게이트절연막(43)을 형성한다.

다음으로, 상기 게이트전극(32)상부의 게이트절연막(43)상에 액티브채널층인 반도체층을 형성한다.

이때, 반도체층은 순수 비정질실리콘으로 구성된 액티브층(active layer)(45)과, 불순물이 함유된 비정질실리콘으로 구성된 오믹콘택층(ohmic contact layer)(47)으로 이루어 진다.

상기 액티브층(45)상부에 소스전극(33)과 드레인전극(35)과, 상기 소스전극(33)과 수직하여 연장된 데이터배선(27)을 형성한다.

다음으로, 상기 데이터배선(27)등이 형성된 기판(11)상에 절연물질을 증착하여 제 1 보호층(49)을 형성한다.

다음으로, 상기 제 1 보호층(49) 상부에 반사층과 전도층이 뛰어난 알루미늄(AI)또는 알루미늄계(AINd)금속을 증착하고 패터하여 제 1 화소전극인 반사전극(19b)을 형성한다.

다음으로, 상기 반사전극(19b)이 형성된 기판(11)상에 절연물질을 증착하여 제 2 보호층(51)을 형성한 후 패터하여, 상기 드레인전극 상부에 드레인콘택홀인 제 1 콘택홀(31)을 형성하고, 상기 제 1 콘택홀(31)과 근접한 상기 반사전극(19b) 상부에 제 2 콘택홀(37)을 형성한다.

다음으로, 투명 도전성물질을 증착하고 패터하여 상기 제 1 콘택홀(31)을 통해 상기 드레인전극(35)과 접촉하고, 동시에 상기 제 2 콘택홀(37)을 통해 상기 반사전극(19b)과 접촉하면서 상기 반사전극의 상부로 연장된 제 2 화소전극인 투명전극(19a)을 형성한다.

이와 같은 방법으로, 반사투과형 액정표시장치를 구성할 수 있다.

일반적으로, 상기 투명전극(19a)은 인듐-틴-옥사이드(Indium-tin-oxide : ITO)나 인듐-징크-옥사이드(Indium-zinc-oxide)등의 산화금속을 사용하게 된다.

이때, 상기 반사전극(19b)으로 사용되는 알루미늄 재료는 반사율과 도전성은 뛰어나지만 산소를 만나면 쉽게 산화되어 표면에 산화막을 형성하는 경향이 있다.

따라서, 종래의 제 1 예에서는 상기 제 2 콘택홀(37)을 통해 투명전극(19a)과 반사전극(19b)이 접촉하는 구조이므로, 상기 두 전극의 계면에서 발생하는 산화막에 의한 접촉저항 값이 매우 크다.

결과적으로 이러한 큰 값의 접촉저항은 액정을 구동하기 위한 액정 캐패시터(liquid capacitance : LC)의 충전특성을 저하하는 원인이 된다.

이러한 단점을 고려하여 도 4b에 도시한 바와 같이, 종래 제 2 예는 상기 반사전극(19b)을 투명전극(19a)과 접촉하지 않은 상태로 구성하고, 상기 화소영역(P)을 구동하는 전압은 상기 투명전극(19a)을 통하여 인가되도록 하는 구조로 구성된다.

그러나, 이러한 구조에서는 상기 반사전극(19b)은 단순한 반사판의 기능을 하도록 형성한 구조이다.

자세히 설명하면, 상기 반사판(19b)이 투명전극(19a)과 연결되지 않고 상/하부의 절연층(49, 51)사이에 위치하여 플로팅(floating)된 구조이므로, 상기 반사판(19b)상부에 구성된 투명화소전극(19a)에 전압을 인가하면, 상기 반사판(19b)상에 형성된 보호층(51)의 표면에 발생한 미세한 결함에 의해 상기 전하가 반사판(19b)으로 유도되는 경향이 있다. 이러한 기생충전응량은 액정을 배향하는 액정 캐패시터의 충전특성을 저하시킨다.

또한, 상기 두 구조는 화소영역상에 구성된 단일한 화소전극을 기준으로 보았을 경우, 전압인가 상태가 불균일 함으로 잔상이 나타나는 문제가 발생한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

전술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명은 잔상효과가 없을 뿐 아니라 공정이 단순한 반사투과형 액정표시장치를 제작하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

전술한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 반사투과형 액정표시장치는, 여러미기판은 기판과; 상기 기판 상에 형성되고, 게이트전극과 소스전극과 드레인전극으로 구성된 스위칭소자와; 상기 기판의 둘레에 구성되고, 공통전압을 인가하는 공통배선과; 상기 드레인전극과 연결되는 투명전극과, 상기 투명전극과 동일위치에 구성되고 상기 공통배선에 연결되는 반사전극으로 구성되어 반사부와 투과부로 정의된 화소전극을 포함한다.

상기 투명전극과 반사전극은 절연층을 사이에 두고 구성되는 것을 특징으로 한다.

상기 반사전극은 상기 스위칭소자의 게이트전극과 동일층에 구성될 수 있고, 이러한 경우에는 각 반사전극을 연결하는 연결부는 상기 게이트배선과 평행하게 구성한다.

이때, 상기 반사전극은 상기 드레인전극과 동일층에 구성된 공통배선과 콘택홀을 통해 연결되어 구성된다.

다른 예로, 상기 반사전극은 드레인전극과 동일층에 구성될 수 있고, 이러한 경우에는 각 반사전극을 연결하는 연결부는 상기 데이터배선과 평행하게 구성한다.

이때, 상기 반사전극은 상기 게이트전극과 동일층에 구성된 공통배선과 콘택홀을 통해 연결되어 구성된다.

또 다른 예로, 상기 반사전극과 상기 공통배선은 동일층에 구성될 수 있고, 이때 상기 반사전극은 상기 공통배선으로 연장 형성된다.

상기 반사전극은 반사율이 뛰어나고 도전성이 뛰어난 알루미늄과 알루미늄 합금등이 포함된 도전성금속 그룹 중 선택된 하나인 것을 특징으로 한다.

상기 투명전극은 ITO 와 IZO등이 포함된 투명도전성 금속그룹 중 선택된 하나인 것을 특징으로 한다.

반사부는 상기 투과부의 주변에 구성되도록 정의한 화소전극을 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 반사부는 상기 투과부의 중앙에 구성되도록 정의한 화소전극을 포함하는 것을 특징으로 한다.

이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예들을 설명한다.

-- 제 1 실시예 --

본 발명의 제 1 실시예는 반사전극에 연결된 공통배선이 드레인전극과 동일층에 형성되는 구조이다. 이하, 도 5를 참조하여 설명한다.

도 5는 본 발명에 따른 반사투과형 액정표시장치의 여러미기판의 일부 화소를 도시한 확대 평면도이다.

도시한 바와 같이, 반사투과형 액정표시장치는 기판(111)을 기준으로 가로방향으로 연장된 게이트배선(113)과, 상기 게이트배선과 절연층을 사이에 두고 교차하여 화소영역(P)을 정의하는 세로방향의 데이터 배선(115)을 형성한다.

여기서, 상기 두 배선(113, 115)의 교차지점에 액정을 구동하는 스위칭소자인 박막트랜지스터(T)가 형성된다. 이때, 박막트랜지스터(T)는 게이트전극(117)과 소스전극(119) 및 드레인전극(122)과 액티브층(123)을 포함한다.

상기 화소영역(P) 상에는 반사전극(121a)과 투명전극(121b)으로 구성된 반투과 화소전극(121)을 형성하며, 상기 반사전극(121a) 상부에 투명전극(121b)이 절연층을 사이에 두고 적층된 구조로 형성한다.

이 때, 상기 임의의 화소영역에 형성된 반사전극(121a)은 근접한 화소영역(P)의 상부에 형성된 반사전극(121a)과 연결되며, 이러한 방식으로 일 방향으로 일체화된 반사전극(121a)은 액정패널의 외곽에 패턴된 공통배선(125)과 연결하여 형성한다.

이때, 상기 반사전극(121)은 박막트랜지스터(T)의 공정과정 중 상기 게이트전극(117)과 동일층에 패턴되며, 상기 반사전극(121a)과 접촉하는 공통배선(125)은 드레인전극(122)과 드레인배선(115) 패턴시 콘택홀(127)을 통해 상기 반사전극(121a)과 연결된다.

이하, 도 6a 내지 도 6c를 참조하여 본 발명에 따른 반사투과형 액정표시장치의 제조방법을 설명한다.

도 6a 내지 도 6c는 도 5의 IV-IV와 V-V를 절단하여 공정순서에 따라 도시한 공정단면도이다.

먼저, 도 6a에 도시한 바와 같이, 기판(111) 상에 알루미늄(Al), 알루미늄계 금속(AlNd)과 몰리브덴(Mo), 텅스텐(W)중 선택된 하나를 증착하고 패터닝하여, 게이트전극(117)과 후후에 형성되는 데이터배선과 교차하여 화소영역(P)을 정의하는 게이트배선(도 5의 113)과, 상기 정의되는 화소영역(P)상에 'I' 자형의 반사전극(121a)을 형성한다.

이때, 상기 임의의 화소영역 상에 구성된 반사전극(121a)은 근접한 화소의 영역 상에 구성된 반사전극과 연결되며, 상기 게이트배선과 평행한 방향으로 일체화되도록 하며, 상기 액정패널의 양쪽 끝단은 상기 반사전극(121a)에서 연장된 접촉배선(121a')을 형성한다.

다음으로, 상기 게이트전극(117)과 반사전극(121a)이 구성된 기판(111)의 전면에 질화실리콘(SiN₂), 산화실리콘(SiO₂)등이 포함된 무기절연물질과 벤조사이클로부텐(Benzocyclobuten)과 아크릴(Acryl)계 수지(resin)등이 포함된 유기절연물질 중 선택된 하나를 증착하여 게이트 절연막(126)을 형성한다.

다음으로, 상기 게이트전극(117)상부에 아일랜드 형태의 액티브층(123a)과 이와는 평면적으로 겹쳐진 오믹콘택(123b)층을 형성한다.

상기 액티브층(123a)은 일반적으로 순수 비정질실리콘을 증착하여 형성하며, 상기 오믹콘택층(123b)은 n+ 또는 p+의 불순물이 함유된 비정질실리콘을 증착하여 형성한다.

다음으로, 도 6b에 도시한 바와 같이 액티브층을 패터닝 후, 상기 다수의 접촉배선(121a') 상부에 각각 제 1 콘택홀(127)을 형성한다.

다음으로, 상기 제 1 콘택홀(127)이 형성된 기판(111)의 상부에 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 탄탈(Ta)등의 도전성금속을 증착하고 패터닝하여, 상기 액티브층의(123) 일측과 겹쳐지는 소스전극(119)과, 이와는 소정 간격 이격된 드레인전극(122)과, 상기 소스전극(119)과 수직하여 일 방향으로 연장된 데이터배선(115)을 형성한다.

이와 동시에, 상기 액정패널(111)의 가장자리서, 상기 다수의 반사전극(121a)에서 연장된 다수의 접촉배선(121a')과 상기 제 1 콘택홀을 통해 연결되도록 공통배선(125)을 형성한다.

따라서, 상기 반사전극(121a')은 상기 공통배선(125)에 연결되어 일정한 공통전압이 인가되고 있는 구조이다.

다음으로, 도 6c에 도시한 바와 같이, 상기 데이터배선(115)과 공통배선(125)등이 형성된 기판(111)의 상부에 전술한 절연물질을 증착 또는 도포하여, 보호층(129)을 형성한 후 패터닝하여, 상기 드레인전극(122) 상부에 제 1 콘택홀인 드레인콘택홀(131)을 형성한다.

다음으로, 상기 드레인콘택홀(131)이 패터닝 보호층(129)의 상부에 인듐-틴-옥사이드(indium-tin-oxide : ITO)와 인듐-징크-옥사이드(indium-zinc-oxide : ITO)등의 투명 도전성금속을 증착하고 패터닝하여, 상기 드레인콘택홀(131)을 통해 상기 드레인전극(122)과 접촉하고, 상기 반사전극(121a')이 구성된 화소영역(P)에 구성되는 화소전극(121b)을 형성한다.

이와 같은 방법으로, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 반사투과형 액정표시장치를 제작할 수 있다.

본 발명의 구조에 따른 반사전극(121a)은 상기 투명전극(121b)과 직접 콘택하지 않아도, 상기 투명전극에 공급되는 화소전압에 영향을 미치지 않. 미치는 공통전압이 상기 공통배선(125)을 통해 균일하게 인가되기 때문에, 종래의 반사전극과투명전극의 콘택저항에 따른 인가전압의 차이에 의해 발생하는 잔상(residual image)을 없앨 수 있다.

또한, 상기 반사전극(121a)과 상부의 투명전극(121b)사이에 축적용량이 발생하며, 이를 보조용량으로 사용할 수 있으므로 기존의 구조에서와 같이 상기 보조용량을 위한 스토리지 캐패시터를 따로 설계할 필요가 없다.

따라서, 더욱 단순화된 공정으로 반사투과형 액정표시장치를 제작할 수 있다.

전술한 바와 같은 반사전극은 다양한 방법으로 구성할 수 있으며, 이하 실시예 2와 실시예 3에서 이를 변형예를 설명한다.

-- 제 2 실시예 --

본 발명의 제 2 실시예는 상기 반사전극을 드레인전극 공정과 동일한 공정으로 형성한 액정표시장치의 구조와 제조방법을 제안한다.

도 7은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 반사투과형 액정표시장치용 액정표시장치의 일부 화소를 도시한 확대 평면도이다.

도시한 바와 같이, 반사전극(121a)은 데이터배선(113)과 평행하게 일 방향으로 서로 연결되어 구성되며, 이와 같이 일 방향으로 일체화된 각 반사전극(121a)들은 액정패널의 상/하부에서 패널의 주변에 구성된 공통배선(125)과 동시에 연결된다.

이와 같은 구조를 가진 액정표시장치의 제조방법을 이하 도 7a 내지 도 7c를 참조하여 설명한다.

도 7a 내지 도 7c는 도 7의 vii-iii를 절단하여 공정순서에 따라 도시한 공정단면도이다. (참조번호는 도 5의 번호를 동일하게 사용한다)

먼저, 도 6a에 도시한 바와 같이, 실시예 1에서 설명한 도전성금속을 증착하고 패터닝하여, 게이트전극(117)과 게이트배선(113)을 형성하는 동시에 기판(111)의 외곽에 상기 게이트배선(113)과 평행한 공통배선(125)을 형성한다.

상기 공통배선(125)은 추후에 형성하는 반사전극과 연결되어야 하므로, 상기 공통배선에서 상기 액정표시장(111)의 표시영역 방향으로 연장된 다수의 접촉부(125')를 가진다.

다음으로, 상기 게이트전극(117)과 게이트배선(113)과 공통배선(125)이 형성된 기판(111)의 전면에 절화실리콘(SiN_x), 산화실리콘(SiO₂)등이 포함된 무기절연물질과 벤조사이클로부텐(Benzocyclobuten)과 아크릴(Acryl)계 수지(resin)등이 포함된 유기절연물질 중 선택된 하나를 증착하여 게이트 절연막(126)을 형성한다.

다음으로, 상기 게이트전극(117) 상부의 게이트절연막(126) 상에 전술한 바와 같은 순수 비정질실리콘과 불순물이 함유된 비정질실리콘을 각각 사용한 아일랜드 형태의 액티브층(123a)과 이와는 평면적으로 겹쳐진 오믹콘택층(123b)을 형성한다.

다음으로, 도 7b에 도시한 바와 같이 액티브층(123a)과 오믹콘택층(123b)을 포함하는 반도체층(123)을 패

턴한 후, 상기 공통배선(125)에서 일 방향으로 소정길이 연장된 접촉배선의 상부에 제 1 콘택홀(127)을 형성한다.

다음으로, 상기 제 1 콘택홀(127)이 형성된 기판(111)의 상부에 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 탄탈(Ta)등의 도전성금속을 증착하고 패턴하여, 상기 액티브층(123)의 일측과 겹쳐지는 소스전극(119)과, 이와는 소정 간격 이격된 드레인전극(122)과, 상기 소스전극(119)과 수직하여 일 방향으로 연장되고 상기 게이트배선(113)과 교차하여 화소영역(P)을 정의하는 데이터배선(115)을 형성한다.

이와 동시에, 상기 화소영역 상에 '1'자 형태의 반사전극(121a)을 형성한다.

이때, 상기 반사전극(121)은 근접한 화소의 반사전극과 연결되어 상기 데이터배선(115)과 평행하게 일 방향으로 형성되어, 상기 액정패널의 대향되는 양측에서 상기 다수의 제 1 콘택홀(127)을 통해 상기 공통배선(125)과 연결된다.

다음으로, 도 8c에 도시한 바와 같이, 상기 데이터배선(115)과 반사전극(121a)등이 형성된 기판(111)의 상부에 전술한 절연물질을 증착 또는 도포하여 보호층(129)을 형성한 후 패턴하여, 상기 드레인전극(122)상부에 제 2 콘택홀인 드레인콘택홀(131)을 형성한다.

다음으로, 상기 드레인콘택홀(131)이 패턴된 보호층(129)의 상부에 인듐-틴-옥사이드(indium-tin-oxide: ITO)와 인듐-징크-옥사이드(indium-zinc-oxide: IZO)등의 투명 도전성금속을 증착하고 패턴하여, 상기 드레인콘택홀(131)을 통해 상기 드레인전극(122)과 접촉하고 상기 반사전극(121a)의 상부로 연장하여 화소전극(121b)을 형성한다.

이와 같은 방법으로 본 발명의 제 2 실시예에 따른 반사투과형 액정표시장치를 제작할 수 있다.

-- 제 3 실시예 --

본 발명의 제 3 실시예는 상기 반사전극이 일 방향으로만 연장되지 않고, 상/하/좌/우 방향으로 연장된 구조와 그 제조방법을 제언한다.

도 9는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 반사투과형 액정표시장치용 어레이기판의 일부 화소를 도시한 확대 평면도이다.

도시한 바와 같이, 본 발명의 제 3 실시예는 전술한 제 1 실시예와 제 2 실시예를 모두 채용한 구조로서, 화소영역(P)상에 구성된 반사전극(121a)은 근접한 화소에 구성된 반사전극(121a)과 모두 연결되는 구조이다.

따라서, 근접한 두 반사전극을 연결하는 연결부위는 상기 게이트배선(113)과 데이터배선(115)에 모두 교차하는 구조이다.

이하, 도 10a 내지 도 10c를 참조하여 본 발명의 제 3 실시예에 따른 반사투과형 액정표시장치용 어레이기판 제조방법을 설명한다.

도 9의 구성과 같이 기판을 구성하기 위해 서는 상기 반사전극과 공통배선은 상기 게이트전극 또는 드레인전극의 패턴공정과 동일하게 구성할 수는 없다. 따라서, 본 실시예에서는 상기 반사전극을 상기 드레인전극을 구성한 후 형성하는 방법을 예시한다.

도 10a에 도시한 바와 같이, 기판 상에 전술한 도전성금속을 증착하고 패턴하여, 게이트전극과 게이트배선을 형성한다.

다음으로, 상기 게이트전극(117)과 게이트배선(도 9의 113)이 형성된 기판(111)상에 전술한 절연물질을 증착하여 게이트절연막(126)을 형성한다.

상기 게이트전극(117)상부의 게이트절연막(126)상에 아일랜드 형태의 액티브층(123a)과 이와 평면적으로 겹쳐진 오믹콘택층(123b)을 형성한다.

다음으로, 도 10b에 도시한 바와 같이, 상기 액티브층(123a)과 오믹콘택층(123b)을 포함한 반도체층(123)이 형성된 기판(111) 상에 전술한 도전성금속을 증착하고 패턴하여, 상기 반도체층(123)의 일측상부에 소스전극(119)과 이와는 소정간격 이격된 드레인전극(122)과, 상기 소스전극(119)과 수직으로 일 방향으로 연장되고 상기 게이트배선(113)과 교차하여 화소영역을 정의하는 데이터배선(115)을 형성한다.

다음으로, 상기 드레인전극(122)과 데이터배선(115)등이 형성된 기판(111)상에 전술한 절연물질을 증착하여 제 1 보호층(129)을 형성한다.

다음으로, 도 10c에 도시한 바와 같이, 상기 제 1 보호층(129)상에 반사층과 도전성이 뛰어난 알루미늄(Al)과 알루미늄(Al)계열의 도전성물질을 증착하고 패턴하여, 상기 화소영역(P) 상에 '1'자 형태의 반사전극(121a)을 형성한다.

이때, 상기 반사전극(121a)은 상/하/좌/우에 근접한 반사전극(121a)과 모두 연결하여 구성되고, 상기 액정패널의 외곽에는 상기 액정패널의 주변을 따라 형성된 사각형상의 공통배선(125)을 형성한다.

이때, 상기 반사전극(121a)은 상기 공통배선(125)으로 연장되어 상기 공통배선(125)과 일체화하여 형성한다.

이때, 상기 상/하/좌/우에서 반사전극(121a)을 연결하는 연결부(A)는 그 하부의 게이트배선(113)과 데이터배선(115)과 교차하여 형성되는 구조이다.

다음으로, 상기 반사전극(121a)과 공통배선(125)이 구성된 기판(111)상에 전술한 절연물질을 증착하여 제 2 보호층(129)을 형성한 후 패턴하여, 상기 드레인전극(122) 상부에 제 2 콘택홀인 드레인 콘택홀(131)을

형성한다.

다음으로, 상기 드레인 콘택홀이 형성된 기판(111) 상에 전술한 바와 같은 투명도전성 금속을 증착하고 패터닝하여, 상기 드레인 콘택홀(131)을 통해 상기 드레인전극(122)과 접촉하는 투명한 화소전극(121b)을 형성한다.

이와 같은 방법으로 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정표시장치용 어레이기판을 제작할 수 있다.

전술한 제 1, 제 2, 제 3, 실시예에서는 상기 반사전극의 형태를 'I'자 형상을 예를 들어 설명하였지만, 이하 제 4 실시예에 도시한 바와 같이 다양하게 변형 가능하다.

-- 제 4 실시예 --

본 발명의 제 4 실시예에서는 전술한 제 1 내지 제 3 실시예에서 설명한 구조를 채용할 수 있는 전극의 변형 예를 이하 도면을 참조하여 설명한다.

도 11a 내지 도 11c와 도 12a 내지 도 12c는 본 발명에 따른 제 1 변형예와 제 2 변형예에 따른 반사전극을 포함하는 반사투과형 액정표시장치용 어레이기판의 일부 화소를 도시한 평면도이다.

도시한 바와 같이, 도 11a 내지 도 11c에 도시한 투과반사형 화소전극(121)은 반사부(D)가 화소영역의 중앙에 구성되고, 투과부(E)가 상기 반사부(D)의 주변에 구성되는 형상이며, 도 12a 내지 도 12c는 투과부(E)가 화소영역의 중앙에 구성되고, 반사부(D)가 상기 투과부(E)의 주변에 구성된 형상을 예를 들어 설명한다.

도 11a 와 도 12a는 각각 전술한 제 1 실시예와 동일한 구성으로서, 각 반사전극(121a)은 게이트배선(113)과 게이트전극(117)을 구성할 때 동일한 공정으로 구성한다.

즉, 게이트배선(113)과 평행한 방향으로 근접한 반사전극(121a)이 연결되어 일체화되는 형상으로 구성할 수 있다.

다음으로, 도 11b와 도 12b는 각각 전술한 제 2 실시예와 동일한 구성으로, 상기 반사전극(121a)을 데이터배선(113)과 소스전극(119)및 드레인전극(122)을 구성할 때 동일한 공정으로 구성한다.

즉, 데이터배선(113)과 평행한 방향으로 서로 근접한 반사전극(121a)이 연결되어 일체화되는 형상으로 구성할 수 있다.

다음으로, 도 11c와 도 12c는 각각 전술한 제 3 실시예와 동일한 구성으로, 반사전극은 상/하/좌/우에 근접한 반사전극들과 모두 연결된 구조이다.

본 발명에 따른 제 4 실시예에서는 반사전극(121a)의 제 1 변형예와 제 2 변형예를 예를 들어 설명하였지만, 상기 반사전극의 형상이나, 상기 반사전극과 투과전극의 구성은 본 발명의 요지를 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형 가능하다.

발명의 효과

따라서, 본 발명에 따른 반사투과형 액정표시장치용 어레이기판은 반사전극을 첫째, 투명전극과 연결하지 않기 때문에 불필요한 콘택공정을 줄여 공정의 신뢰성을 높일 수 있는 효과가 있다.

둘째, 상기 알루미늄재질의 반사전극과 투명전극이 접촉하여 발생하는 콘택저항의 불균일에 의한 액정개폐시터의 축적특성의 저하를 막을 수 있어, 균일한 화질을 얻을 수 있는 효과가 있다.

셋째, 상기 반사전극과 화소전극 사이에 보조용량이 형성되므로, 따로 스토리지 캐패시터를 설계할 필요가 없으므로, 공정단순화를 통한 액정표시장치의 수율을 향상시킬 수 있다.

(5) 청구의 범위

청구항 1

기판과;

상기 기판 상에 형성되고, 게이트전극과 소스전극과 드레인전극으로 구성된 스위칭소자와;

상기 기판의 물레에 구성되고, 공통전압을 인가하는 공통배선과;

상기 드레인전극과 연결되는 투명전극과, 상기 공통배선에 연결되는 반사전극으로 구성되어 반사부와 투과부로 정의된 화소전극

을 포함하는 액정표시장치용 어레이기판.

청구항 2:

제 1 항에 있어서,

상기 투명전극과 반사전극은 절연층을 사이에 두고 구성되는 액정표시장치용 어레이기판.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 반사전극은 상기 게이트전극과 동일층에 구성된 액정표시장치용 어레이기판.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 반사전극은 상기 드레인전극과 동일층에 구성된 공통배선과 콘택홀을 통해 연결되는 액정표시장치용 어레이기판.

청구항 5:

제 1 항에 있어서,

상기 반사전극은 상기 드레인전극과 동일층에 구성된 액정표시장치용 어레이기판.

청구항 6:

제 1 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 반사전극은 상기 게이트전극과 동일층에 구성된 공통배선과 콘택홀을 통해 연결되는 액정표시장치용 어레이기판.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 반사전극은 상기 공통배선과 동일층에 구성되고, 상기 공통배선으로 연장 형성된 액정표시장치용 어레이기판.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 반사전극은 반사율이 뛰어나고 도전성이 뛰어난 알루미늄과 알루미늄 합금등이 포함된 도전성금속 그물 중 선택된 하나인 액정표시장치용 어레이기판.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 투명전극은 ITO 와 IZO등이 포함된 투명도전성 금속그룹 중 선택된 하나인 액정표시장치를 어레이기판.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

반사부는 상기 투과부의 주변에 구성되도록 정의한 화소전극을 포함하는 액정표시장치를 어레이기판.

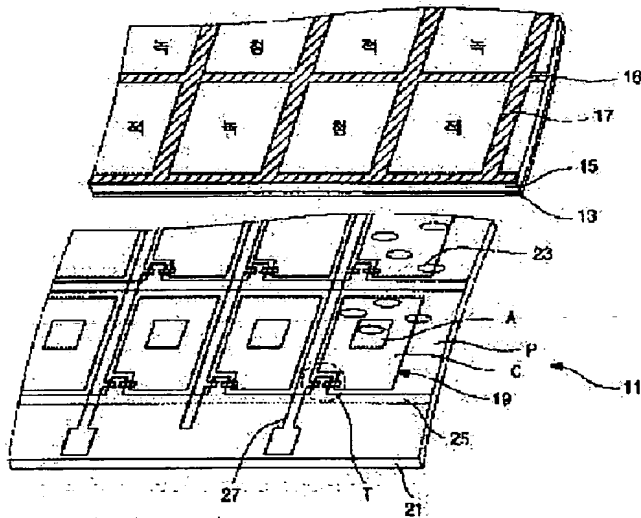
청구항 11

제 1 항에 있어서,

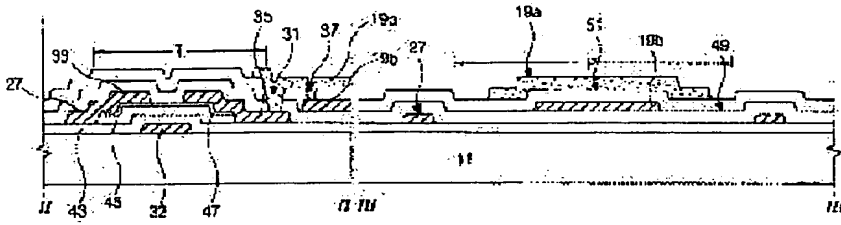
상기 반사부는 상기 투과부의 중앙에 구성되도록 정의한 화소전극을 포함하는 액정표시장치를 어레이기판.

도면

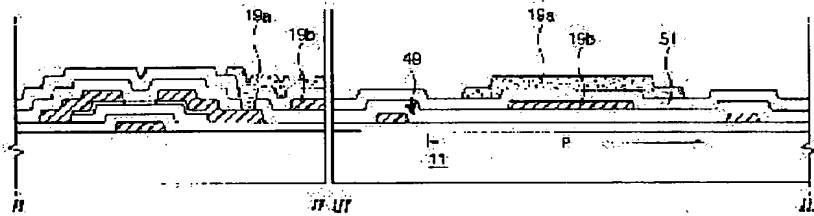
도면1



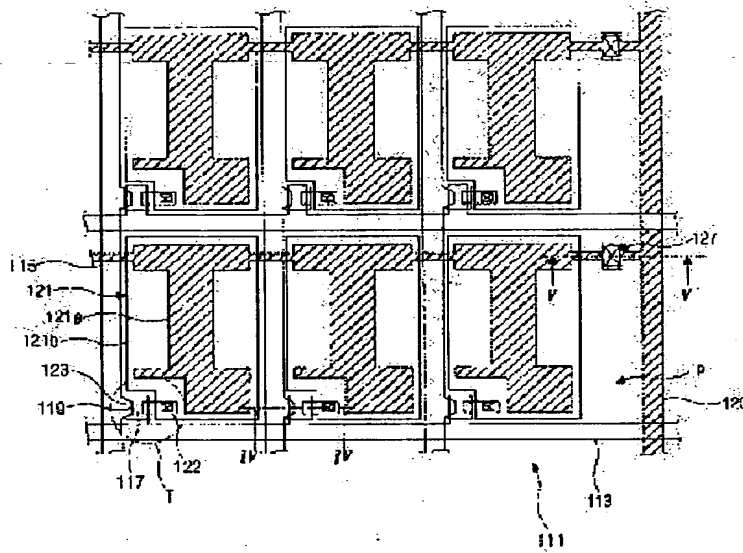
도 4a



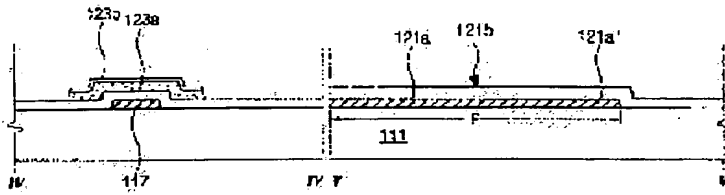
도 4b



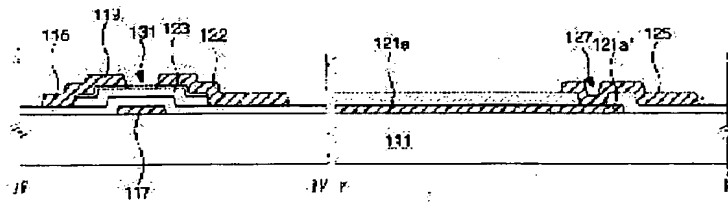
도 5



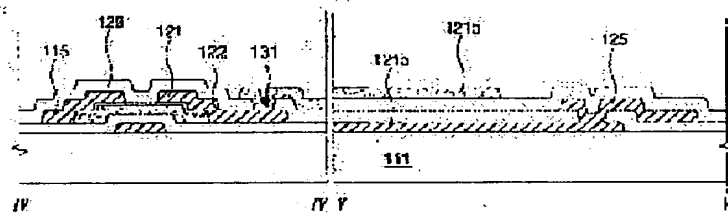
도면a



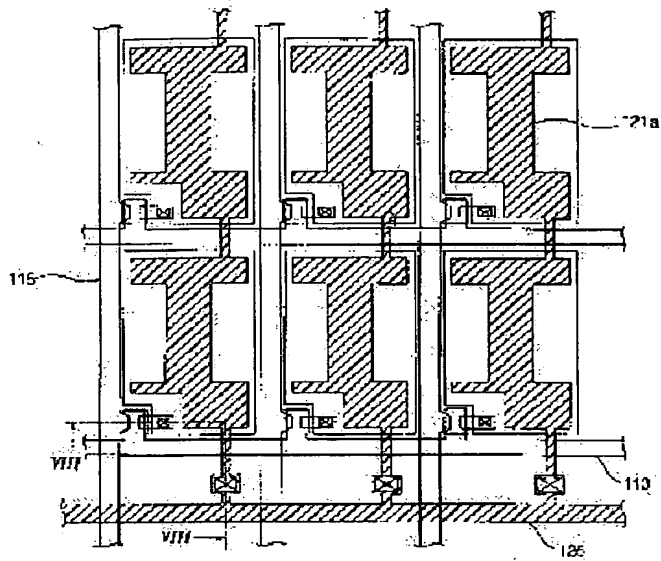
도면b



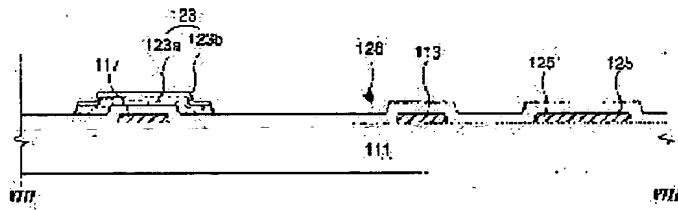
도면c



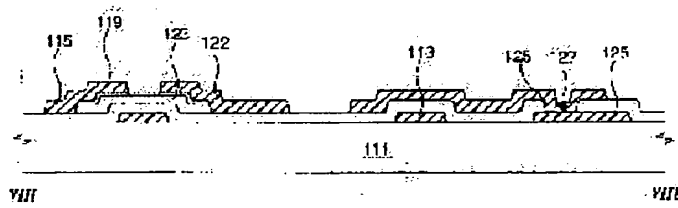
도 87



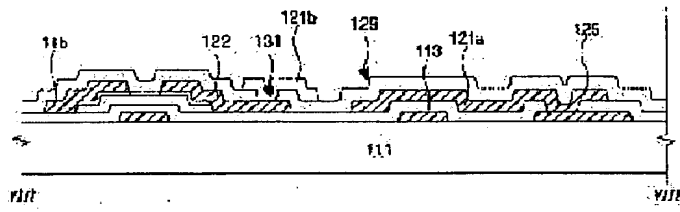
도 88a



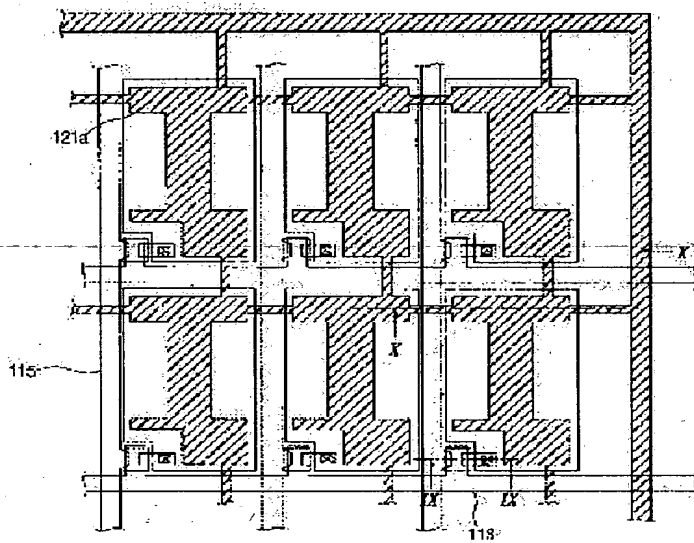
도 88b



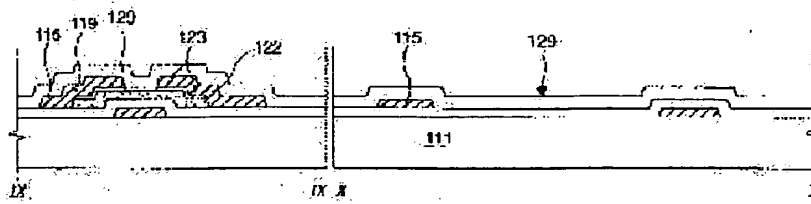
도 8b



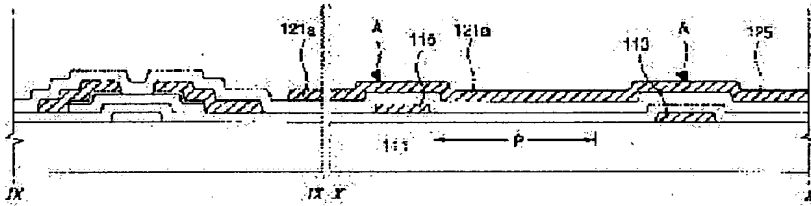
도 8c



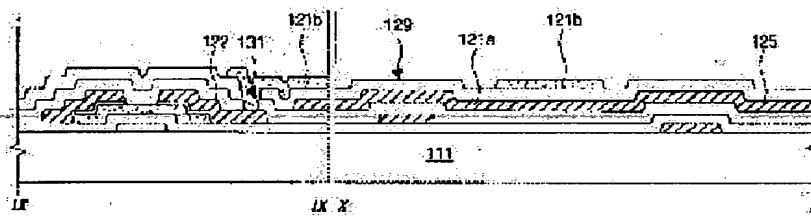
도면 10a



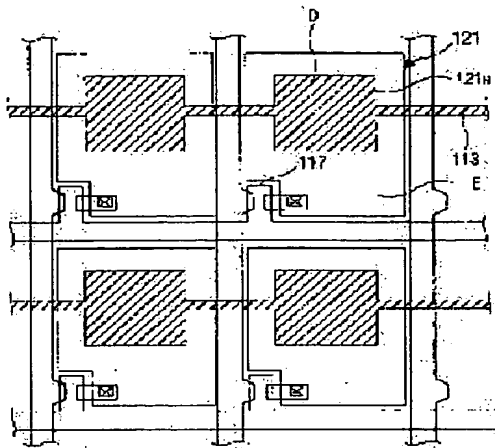
도면 10b



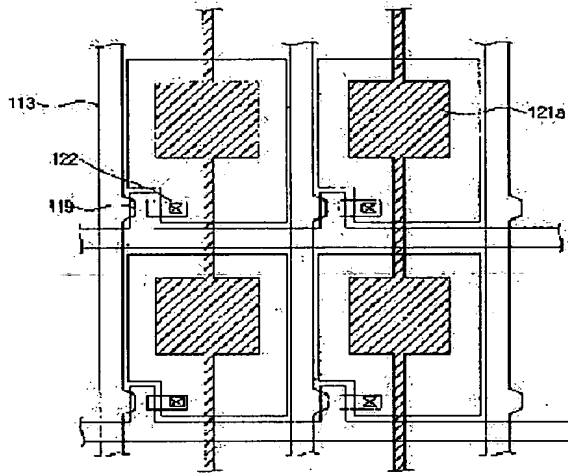
도면 10c



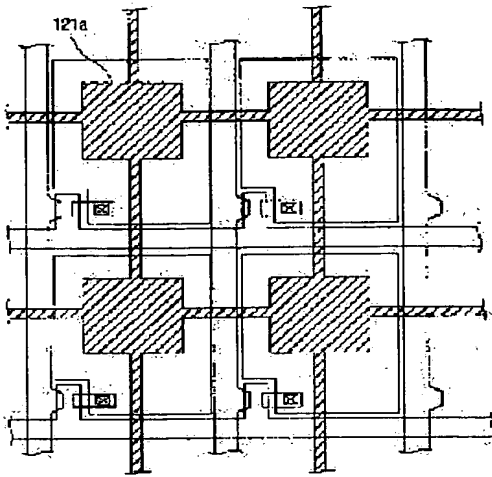
도면 11a



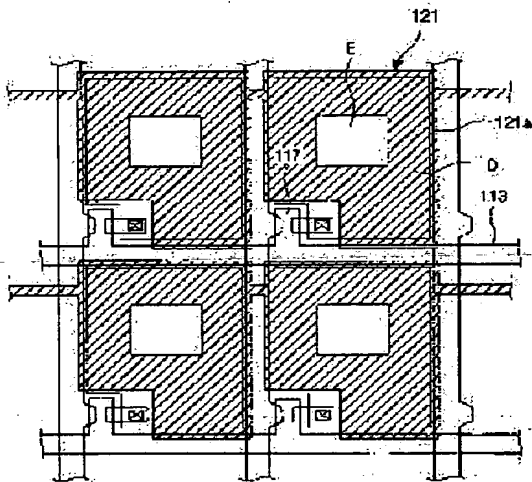
도면 11b



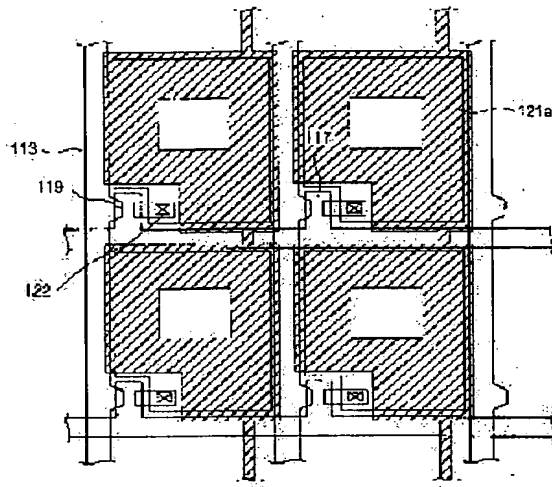
도면 11a



도면 12a



도면 12b



도면 12c

